

51

Markku Puupponen (toim.)

Vesivarojen käyttöä ja hoitoa
palvelevan hydrologisen seurannan
kehittämissuunnitelma

Työryhmän loppuraportti

Vesivarojen käyttöä ja hoitoa palvelevan hydrologisen seurannan kehittämissuunnitelma

Työryhmän loppuraportti

Markku Puupponen

Pertti Seuna

Jaakko Perälä

Bertel Vehviläinen

Erkki Järvinen

Yrjö Sucksdorff

Markku Vainio

Jyrki Laitinen

PAINOPAIKKA:
Suomen ympäristökeskuksen monistamo
Helsinki 1996

ESIPUHE

Maa- ja metsätalousministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen tulossopimus vuodelle 1996 sisältää tavoitteen laatia vesivarojen käyttöä ja hoitoa palvelevan hydrologisen seurannan kehittämisohjelma. Suomen ympäristökeskus asetti 28.2.1996 työryhmän valmistelemaan ehdotuksen kyseiseksi kehittämisohjelmaksi. Ryhmän puheenjohtajaksi määrättiin Markku Puupponen (YT) ja jäseniksi Pertti Seuna (YT), Jaakko Perälä (YT), Bertel Vehviläinen (YV), Erkki Järvinen (VYR) ja Yrjö Sucksdorff (ATK). Alueellisia ympäristökeskuksia edustivat ryhmässä Markku Vainio (HAM) ja Jyrki Laitinen (LSU). Ryhmän tuli saada ehdotuksensa valmiiksi 15.10.1996 mennessä, jotta se voidaan ottaa huomioon maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöhallinnon välisissä tulosneuvotteluissa sekä laadittaessa ympäristöhallinnon seurantaohjelmaa vuosille 1997–1999.

Hydrologisia seurantatietoja käytetään yhä laajemmin. Tämän vuoksi ryhmä ei katsonut tarkoituksenmukaiseksi laatia esitystä, joka tähtäisi pelkästään vesivarojen käyttöä ja hoitoa palvelevan hydrologisen seurannan kehittämiseen, vaikka seurannan toiminnallinen pohja onkin pitkälti määräytynyt tämän käyttötarkoituksen perusteella. Oheiset esitykset tähtäävät näin ollen myös hydrologisen seurannan kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. Suomen ympäristökeskuksessa ja oman hallinnon piirissä on käynnissä kahden laajan tietojärjestelmän, seurantatietojärjestelmän ja luonnonvaratietojärjestelmän uudistaminen. Tietojärjestelmienkin kehittämisen näkökulmasta on ollut edullista käsitellä hydrologista seuranta kokonaisuutena.

Ryhmä kokoontui kolme kertaa ja kävi lisäksi vilkasta keskinäistä kirjeenvaihtoa. Ryhmä lähetti raporttiluonnoksensa tiedoksi ja kommentoitavaksi kaikille alueellisille ympäristökeskuksille sekä useille SYKEN asiantuntijoille. Alueellisille ympäristökeskuksille tehtiin hydrologista toimintaa koskeva kysely. Tämän kyselyn tulokset ja raporttiluonnoksesta saadut kommentit muodostivat arvokkaan aineiston ryhmän käyttöön.

Tämä loppuraportti sisältää yhteenvedon ryhmän tekemistä keskeisistä johtopäätöksistä ja suosituksista sekä viisi osaa, joissa kuvataan yksityiskohtaisemmin hydrologisen seurannan organisointia. Nämä osat ovat: (1) seurannan tausta ja organisaatio, (2) hydrologiset seurantaverkot ja mittaukset, (3) yhteydet muuhun ympäristön seurantaan ja tutkimukseen, (4) tietojärjestelmät ja raportointi ja (5) voimavarat.

Oheinen hydrologisen seurannan kehittämissuunnitelma on tiivis yleissuunnitelma seurannan rakenteesta ja laajuudesta seurantaohjelmajaksolla 1997–1999 sekä kehittämis- ja yhteistoimintasuunnitelma SYKEN, alueellisten ympäristökeskusten ja keskeisten sidosryhmien välillä. Ryhmä luovuttaa suunnitelman Suomen ympäristökeskuksen käyttöön jatkotoimenpiteitä varten.

Helsingissä, lokakuun 11 päivänä 1996

Työryhmän puolesta,



Markku Puupponen,
Puheenjohtaja

YHTEENVETO

Monet perinteiset **hydrologisen seurannan tietotarpeet** esimerkiksi vesivarojen käyttötoiminnan tehtävissä ovat edelleen keskeisiä. Myös useat perustavoitteet kuten pitkien ja luotettavien aikasarjojen kerääminen ovat jatkuvasti hyvin tärkeitä. Samalla hydrologisen seurannan kenttä on kuitenkin laajentumassa ja muuttumassa entistä monipuolisemmaksi. Myös hydrologisten tietojen kansainvälinen kysyntä on kasvamassa. Erityisesti vesivarojen käytön ja hoidon kannalta tärkeitä hydrologisen seurannan tavoitteita ovat tällä hetkellä tiedon tuottaminen reaaliaikaiselle vesitilanne seurannalle, hydrologisille ennusteille, monitavoitteiselle säännöstelylle, tulvantorjunnalle, patoturvallisuuden valvonnalle, vesistöhankeiden suunnittelulle, vesistötöiden ja vesistöjen säännöstelyn vaikutusten arvioinnille sekä vesivarojen käyttöön liittyvälle vesistöjen hoidolle. Hydrologisia seurantatietoja tarvitaan nykyisin laajasti myös vesivarojen käytön ja hoidon ulkopuolella ympäristön suojelussa sekä ympäristön tilan seurannassa ja tutkimuksessa.

On tärkeää, että hydrologisen seurannan **hallinnollinen asema ja organisointi** määritellään selkeästi. Seurannan toiminnallinen pohja on muodostunut pääosin MMM:n tulosohtauksessa olevien tehtävien hoidon kautta. Nykytilanteessa SYKEN seurantojen rahoitus on kuitenkin kanavoitu YM:n kautta. Ryhmä katsoo, että näin rakentunut tulosohtaus ei tällä hetkellä luo riittävän hyvää pohjaa hydrologiselle seurannalle. Ohjaussuhteita ja ministeriöiden keskinäistä roolia olisi ryhmän näkemyksen mukaan kehitettävä ja selkiennytettävä.

Seurannan **käytännön organisointi** SYKEssä ja alueellisissa ympäristökeskuksissa sekä niiden välillä on pääosin kunnossa eikä siihen esitetä muutoksia.

Valtakunnallisia hydrologisia seurantaverkkoja on jouduttu supistamaan huomattavasti voimavarojen vähentymisen vuoksi. Jaksolla 1990–1996 hydrometristen perusasemien määrä on vähentynyt noin 1830:sta 1360:een; luvut sisältävät sekä SYKEN että ulkopuolisten organisaatioiden ylläpitämät asemat. Pienten hydrologisten alueiden (integroidun hydrologian seurantaohjelmaan kuuluvat valunnan havaintoalueet) määrä on vastaavasti supistunut noin 80:stä alle 50:een ja pohjavesialueiden mitausohjelmia on karsittu. Supistukset on toteutettu suunnitelmallisesti yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten kanssa, jolloin niistä aiheutuneet haitat ovat jääneet mahdollisimman pieniksi. Kun otetaan huomioon tehdyt leikkaukset, nähtävissä ovat uudet tarpeet, kehittämistavoitteet sekä mm. vesioikeuslupien odotettavissa oleva laaja tarkistaminen (vesilaki, § 10) ryhmä katsoo, että hydrologisten verkkojen laajuutta ei enää ole mahdollista karsia toimintaa selvästi heikentämättä. Myös arvovaltaiset kansainväliset suositukset (mm. WMO, EEA) edellyttävät likimain nykyisen seurantavolyymien säilyttämistä.

Sisävesien syvyyskartointi muodostaa tärkeän osan vesivarojen seurantaan ja inventointia. Vesistökartoituksen tuloksia käytetään laajasti hyväksi mm. vesivarojen käytössä, hoidossa ja suojelussa, joten se täydentää monipuolisesti varsinaisia seurantahavaintoja. **Kaukokartoitus** on tärkeä menetelmä valuma-alueiden ominaisuuksien selvityksessä ja se tarjoaa jo lähitulevaisuudessa mahdollisuuksia hydrologisten havaintojen täydentämiseen.

Hydrologisella seurannalla on kiinteitä **yhteyksiä muuhun ympäristön seurantaan ja tutkimukseen**. Seurantayhteistyössä on toistaiseksi keskitytty pääasiassa vesien tilan tarkkailuun, mutta hydrologisten mittausten hyväksikäyttömahdollisuudet ovat

jatkuvasti kasvamassa esimerkiksi maaympäristön seurannassa. Ympäristön tutkimuksen ja hydrologisen seurannan yhteistyö on liittynyt mm. ilmastomuutos-, maan- käyttö-, kulkeutumis- ja rehevöitymistutkimuksiin. Yhteistyömahdollisuudet sekä ympäristön seurannassa että tutkimuksessa on otettava huomioon hydrologisen seurannan suunnittelussa.

Tietojärjestelmien kehittäminen on ryhmän näkemyksen mukaan lähivuosina myös hydrologisen seurannan kehittämisen painopistealue. Tietojärjestelmät mahdollistavat riittävän nopean ja tasokkaan **tietopalvelun ja raportoinnin**, mikä on muodostunut yhä tärkeämmäksi. Hyvällä tiedonhallinnalla voidaan osittain kompensoida supistettuja mittaushjelmia ja vastata tiedonkäyttäjien kasvaviin tarpeisiin. Keskeisiä tietojärjestelmiä ovat ainakin (1) hydrologinen tietorekisteri (HYTREK), (2) alueellisten ympäristökeskusten vastaavat rekisterit (VYPREK), (3) vesivarojen käyttötoiminnan tietojärjestelmä (VKTI), (4) kaukomittausjärjestelmä, (5) järvirekisteri, (6) vesistömallijärjestelmä ja (7) paikkatietojärjestelmä. Tietopalvelussa ja raportoinnissa sähköposti- ja internet-yhteydet ovat muodostuneet nopeasti tärkeiksi tiedonvälityskanaviksi. Tietojärjestelmien ylläpito ja yhteensovittaminen ovat edellytys koko hydrologisen seurantajärjestelmän tehokkaalle käytölle.

Hydrologisen seurannan voimavarat ovat supistuneet viimeisen 10 vuoden aikana keskushallinnossa noin 30 htv:sta puoleen. Hydrologiseen toimintaan käytetyt voimavarat ovat vähentyneet viime vuosina myös alueellisissa ympäristökeskuksissa. Hydrologisiin havaintoihin varatut palkkiot ovat supistuneet 1990-luvulla noin 4,5 Mmk:sta 3,5 Mmk:aan. Henkilöstön väheneminen on johtanut tilanteeseen, jossa yhä useampi keskeisen tärkeä tehtävä on yhden henkilön työpanoksen varassa. Ryhmä katsoo, että tämä tilanne on ristiriitainen hydrologisen seurannan luotettavan ja häiriöttömän hoitamisen tavoitteiden kanssa. Ryhmä ehdottaa, että hydrologisen seurannan toimivuus turvataan osoittamalla perustoimintoihin tarvittavat voimavarat kohdennettuna budjettirahoituksena ja muodostamalla keskeisten yksiköiden aikaisempaa tehokkaampi verkostoituminen oman hallinnon sisällä. Kehittämishankkeita voidaan edistää myös projektirahoituksen avulla.

SEURANNAN TAUSTA JA ORGANISAATIO

Hydrologisella seurannalla on pitkät perinteet ja suurelta osin vakiintuneet muodot. Miltei kaikissa kehittyneissä valtioissa on hyvin organisoitu hydrologinen palvelu ja kansainvälisen yhteisön ja tiedeyhteisön piirissä hydrologian asema on selkeä ja vahva. Hydrologiselle seurannalle on ominaista, että se palvelee useita erilaisia tiedon käyttäjiä. Suomessa vesivarojen käyttöön ja vesistösuunnitteluun liittyvät tehtävät ovat olleet tärkeitä jo pitkään, mutta viime aikoina sen rinnalle ovat tulleet mm. vesivarojen hoito, vesien ja ympäristön suojelu sekä ympäristön tilan seuranta, arviointi ja tutkimus. Veden kiertokulun globaalisuudesta seuraa myös tärkeitä kansainvälisiä velvoitteita.

MMM vastaa vesivarojen käytöstä ja hoidosta. Tämä tehtäväkenttä on aikoinaan luonut hydrologisen seurannan toiminnallisen pohjan ja se on edelleen suurin seurantatietojen hyväksikäyttäjä. YM vastaa ympäristön tilan seurannasta ja tulosohjaa ja resurssoi tätä kautta myös koko hydrologista seuranta. Koska hydrologisen seurannan merkitys on hyvin suuri molempien tehtävien kannalta, ministeriöiden tulisi olla kiinteässä yhteistyössä päätettäessä seurannan kehittämisestä. Nykytilan-

teessa hydrologinen seuranta on joutunut eräänlaiseen väliinputoajan rooliin ainakin sikäli, että sitä ei tulosohtauksessa ole tarkasteltu riittävästi kokonaisuutena.

Esitys 1. Hydrologisen seurannan tavoitteet, hallinnollinen asema ja organisointi tulee määrittellä selkeästi. Erityisesti tulisi kehittää YM:n ja MMM:n tulosohtausta ja keskinäistä työnjakoa hydrologiseen toimintaan liittyvissä kysymyksissä.

Toiminnallisesti valtakunnalliset hydrologiset seurannat hoidetaan siten, että SYKE vastaa verkkojen suunnittelusta ja tulosten käsittelystä ja alueelliset ympäristökeskukset vastaavat havaintoasemien kunnossapidosta ja kenttätöistä, mihin kuuluu merkittävänä tehtävänä havaitsijoiden pestaus, opastus ja valvonta. Molemmat osapuolet vastaavat oman toimintansa puitteissa laaduntarkkailusta ja hydrologisten tietojen toimittamisesta käyttäjille. Työnjako perustuu vesihallituksen aikaiseen periaatepäättökseen, jonka soveltaminen kehittyi keskus- ja aluehallinnon yhteistyönä 1980-luvun aikana. Ryhmä katsoo, että tämä työnjako on onnistunut eikä sitä ole syytä tarkistaa.

Esitys 2. Hydrologisen seurantajärjestelmän ylläpidon tulisi jatkosakin perustua SYKEN ja alueellisten ympäristökeskusten nykyiseen työnjakoon. Järjestelmän toimivuuden turvaamiseksi tulee tarvittavat perustoiminnot voida hoitaa SYKEssä ja alueellisissa ympäristökeskuksissa vakinaisella henkilöstöllä ja kohdennetuilla budjettivaroilla.

HYDROLOGISET SEURANTAVERKOT JA MITTAUKSET

Liitteessä 1 on yhteenveto valtakunnallisten hydrologisten seurantaverkkojen laajuudesta ja viime aikojen kehityksestä. Liite 2 esittää verkkojen jakauman ympäristökeskuksittain.

Sadeasemien kokonaismäärä (IL ja SYKE) on supistunut viimeisen 10 vuoden aikana noin 20 % ollen nyt noin 465. Asiantuntijoiden näkemyksen mukaan (mm. WMO:n Euroopan alue, WMO Guide to Hydrological Practices) tyydyttävä seurannan taso edellyttää tulevaisuudessa ainakin 400 edustavasti jakautuneen aseman verkkoa. Tässä arvioissa ei ole otettu huomioon sadetutkien mahdollista tulevaa operatiivista käyttöä. Vesistömallien ja -ennusteiden kannalta on tärkeää lisätä reaaliaikaista tiedonkeruuta, jonka laajuus on tällä hetkellä noin 80 asemaa. SYKE ja IL ovat käynnistäneet näiden tavoitteiden pohjalta hankkeen, joka tähtää noin 200 reaalitajikaisen ja vähintään 200 muun aseman ylläpitoon vuoden 1997 alusta. Suunnitelman mukaan IL vastaa miltei täysin mittausjärjestelmästä ja SYKE ostaa sadetiedot, joiden perusteella se edelleen laskee sadannan ja lumen vesiarvon aluearvot.

Lumen vesiarvomittauksia tehdään SYKEN toimesta verkolla, jonka tiheys ei ole muuttunut viimeisen 10 vuoden aikana. Aluearvojen laskemiseksi käytössä on kaksi eri mallijärjestelmää, joista toinen on osa vesistömallia. Mittaustiheyttä on harvennettu mallivalmiuksien kehittymisen vuoksi. Nykyistä käytäntöä ja laajuutta pidetään toistaiseksi hyvänä.

Suppea **haihdunta-asemien** (Class A -pannut) verkko riittää vesistömallien perustietotarpeisiin ja valtakunnallisen yleiskuvan saamiseen. Osa vesistömalleista laskee

puolestaan operatiivisesti haihdunnan lämpötilan, sateen ja arvioidun lyhytaaltoisen säteilyn avulla. Vaihtoehtoinen tapa laskea haihdunta olisi käyttää IL:n ilmasto-
asemien dataa. Tämän järjestelmän kustannukset selvitetään SYKE:n ja IL:n kesken, kun sadehavaintojen uudelleenjärjestely on hoidettu.

Valtakunnallisten **vedenkorkeusasemien** määrä on miltei puolittunut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Melko suuri osa lakkautetuista kohteista raportoi kuitenkin edelleen alueellisille ympäristökeskuksille. Valtakunnallisen vedenkorkeusverkon supistamiskriteeri on ollut se, että pienten altain havainnot ja hankesuunnitteluun liittyvä seuranta lopetetaan. Seuranta jatkuu kaikilla suurilla altailla ($> 50 \text{ km}^2$) ja niillä keskisuurilla altailla ($> 10 \text{ km}^2$), joilla seuranta on ollut käynnissä 1990-luvun alussa. Lisäksi hoidetaan virtaamaseurannan vaatimat vedenkorkeushavainnot. Alueelliset ympäristökeskukset ylläpitävät yhteensä noin 500 vakinaista ja tilapäistä vedenkorkeusasemaa. SYKE:n ja alueellisten ympäristökeskusten reaaliaikainen kaukomittausverkko käsittää noin 60 vedenkorkeusasemaa, joista 35 on valtakunnallisia ja 25 alueellisia.

Myös valtakunnallisia **virtaama-asemia** on vähennetty, joskaan ei yhtä suuressa määrin kuin vedenkorkeusasemia. Huomattava osa lakkautetuista asemista raportoi edelleen alueellisille ympäristökeskuksille, jotka lisäksi ylläpitävät noin 250 omaa alueellista virtaama-asemaa. Nykyiset supistetut vedenkorkeus- ja virtaamaverkot täyttävät pääosin valtakunnallisen seurannan perusvaatimukset. Kokonaissuunnitelmaan kuuluu, että virtaamatietoja simuloidaan yhä enemmän vesistömallijärjestelmän avulla erityisesti alueellisiin tietotarpeisiin. Vesivarojen käytön ja hoidon näkökulmasta on vielä tarkoitus varmistaa ympäristökeskuksittain, että tarvittavat vedenkorkeus- ja virtaamatiedot saadaan sopivalla aikataululla.

Vesistöjen **jää- ja lämpötilahavainnot** on myös karsittu viimeisen 10 vuoden aikana. Nykyinen laajuus on perusteltua säilyttää lähivuosina mm. tiedottamisen ja tutkimuksen kannalta. Reaaliaikaista tiedonkeruuta on parannettu, koska jää- ja lämpötilatiedoilla on voimakas kysyntä sekä tiedotusvälineissä että muualla. Tiedottaminen tuo todennäköisesti säännöllisiä tuloja, jotka kattavat osan kustannuksista.

Pohjavesiasemien määrä on jo pitkään ollut likimain vakio. Toisaalta Suomen laajuus ja geologiset vaihtelut ja toisaalta kansainväliset vertailut puoltavat verkon nykyisen tiheyden säilyttämistä. Havainto-ohjelmia on kuitenkin supistettu tavoitteena keskittää intensiiviset mittaukset noin 15 kohteeseen. Myös routa-asemien määrä on pysynyt viime aikoina miltei vakiona eikä muutossuunnitelmia tällä hetkellä ole. Sekä alueelliset ympäristökeskukset että SYKE tarvitsevat pohjaveden korkeustietoja nopeasti käyttöönsä, mikä edellyttää reaaliaikaisten tiedonsiirtoyhteyksien luomista.

Pienten hydrologisten alueiden perusverkko on pitkään ollut laajuudeltaan noin 50 aluetta. 1980-luvulta lähtien rinnalle on muodostunut laajahko projektialueiden verkko, jonka toiminta on osittain rahoitettu valtakunnallisen hydrologisen seurannan varoin. Vuonna 1996 pienten alueiden muodostama kokonaisuus supistettiin huomattavasti niin, että toimintaan jäi alle 50 aluetta. Peruskäyttäjien kannalta (mm. vesivarojen käyttö ja hoito) alueiden lukumäärän voidaan katsoa edelleen riittävän.

Esitys 3. Hydrologisten seurantaverkkojen laajuus tulee lähivuosina säilyttää nykyisellä tasolla, joka on määräytynyt toisaalta toteutettujen supistusten ja toisaalta useiden eri velvoitteiden ja käyttötarpeiden perusteella.

Verkkojen laajuutta tarkasteltaessa on otettava huomioon ympäristöhallinnon ulkopuolisten organisaatioiden osuus, joka on merkittävä. Laajoista valtakunnallisista verkoista sade-, vedenkorkeus- ja virtaamaverkko sisältävät paljon muiden organisaatioiden asemia. Aluetasolla ympäristökeskukset ottavat puolestaan vastaan suuren määrän vedenkorkeus- ja virtaamatietoja hallinnon ulkopuolelta. Tämä asetelma tarjoaa merkittävän mahdollisuuden täydentää hydrologista havaintotoimintaa.

Esitys 4. Seurantaverkkojen suunnittelussa SYKE ja alueelliset ympäristökeskukset noudattavat edelleen periaatetta, että ulkopuolisten organisaatioiden tekemiä ja hankkeiden edellyttämiä hydrologisia havaintoja käytetään hyväksi mahdollisimman laajasti päällekkäistä toimintaa välttämällä ja oman hallinnon voimavaroja säästämällä.

Järvien syvyyskarttoitus kattaa nyt noin 68 % Suomen järvalasta. Hydrologisen toiminnan neuvottelupäivillä 1996 SYKE ja alueelliset ympäristökeskukset sopivat siitä, että jatkossa SYKE keskittyy pääasiassa järvirekisterin kehittämiseen ja hoitoon sekä aineistojen keruuseen, yhtenäistämiseen ja jatkojalostukseen kun taas alueelliset ympäristökeskukset tekevät karttoituksia ja aineiston digitalisointia oman priorisointinsa pohjalta. Aineistojen hyödyntämismahdollisuudet ja käyttöaste parantuvat, kun kaikki numeerinen syvyysaineisto viedään SYKEN paikkatietokantaan koko hallinnon yhteiskäyttöön. Työn jatkamista pidetään hyvin tärkeänä sekä vesivarojen käytön ja hoidon että vesien suojelun ja tutkimuksen kannalta.

Kaukokarttoitus tarjoaa lähivuosina yhä paremmat mahdollisuudet täydentää mm. lumen ja vesistöjen jääpeitteen alueellisen esiintymisen sekä pintaveden lämpötilan seurantaan. Seurantaohjelmakaudella 1997–1999 tehdään todennäköisesti hydrologiseen seurantaan liittyvää kaukokarttoitusmenetelmien kokeilu- ja kehittämistyötä. Operatiivisen toiminnan mahdollista käynnistymistä on vielä vaikea arvioida. Kaukokarttoituksen merkitys on jatkuvasti suuri valuma-alueiden ominaisuuksien karttoituksessa (mm. kasvillisuusindeksi haihdunnan mallintamista varten).

Hydrologiseen seurantaan liittyvä **mittaustekniikka** on vielä suurelta osin vanhan aikaista, sillä laajoja kaluston uusimisohjelmia ei ole pystytty toteuttamaan. Kaukomittausjärjestelmä (noin 60 Procol/Telecom-asemaa), pienten alueiden ISCO-järjestelmä (noin 10 automattista virtaama- ja vedenlaatuasemaa) sekä pintavesiasemilla paikallisesti toimivat Telog-tallentimet edustavat tällä hetkellä moderneinta laitetekniikkaa oman hallinnon ylläpitämällä asemilla. Merkittävin käynnistymässä oleva hanke on Kyrönjoen automaattinen vesistötarkkailujärjestelmä, jonka teknisiä ratkaisuja saatetaan soveltaa myöhemmin laajastikin. Vesistöjen syvyyskarttoituksiin on käytettävissä yksi tehokas laitteisto, mitä ei voida pitää tyydyttävänä koko hallinnon tarpeita ajatellen.

Esitys 5. Hydrologista mittaustekniikkaa on kehitettävä lähivuosina mm. nopeaan tiedonsiirtoon ja automaatioon kohdistuvien tarpeiden vuoksi. Kiinteiden kenttäasemien, vesistöjen syvyyskarttoituksen ja kaukokarttoituksen hydrologisten sovellusten mittaustekniikan kehittäminen vaatii rahoitusta, jota ei voida hoitaa pelkästään SYKEN nykyisen tasoisilla toimintamäärärahoilla.

YHTEYDET MUUHUN YMPÄRISTÖN SEURANTAAN JA TUTKIMUKSEEN

Suhteessa muihin ympäristön seurantoihin hydrologinen seuranta on lähinnä perustietoa tuottava. Toistaiseksi merkittävin hydrologisen seurantatiedon käyttöalue on ollut vesien tilan seuranta ja arviointi. Viime vuosina vesistömallien käyttö on tuonut entistä paremmat mahdollisuudet alueelliseen veden laadun seurantaan. Hydrologiset seurantatiedot tulevat todennäköisesti olemaan tärkeitä myös maaympäristön seurannassa, jossa valtakunnan kattavat havainnot ja laskelmat sadannasta, lumipeitteestä, roudan syvyydestä sekä maa- ja pohjavesitilanteesta voivat vähentää oleellisesti uusien mittausten tarvetta. Näitä tietoja voidaan käyttää hyväksi myös erilaisissa maaympäristön tilaa kuvaavissa malleissa.

Ympäristön tutkimuksessa hydrologisia seurantatietoja käytetään myös laajasti. Ihmisen toiminnan vaikutuksia on selvitetty hydrologisten seurantatietojen avulla mm. ilmastomuutos-, maankäyttö- ja rehevöitymistutkimuksissa. Toisaalta on tutkittu veden kiertokulkuun liittyviä ekologisia prosesseja kuten aineiden kulkeutumista maaperässä sekä pohja- ja pintavesissä. Kuriositeettina voidaan vielä mainita esimerkiksi sisävesien rantavyöhykkeen tutkimus, joka voisi hyödyntää eri tavoin vedenkorkeuden seurantatuloksia.

Viime aikoina myös kansainvälisessä yhteisössä on painotettu entistä enemmän veden kiertokulun ja muun ympäristön tilan seurannan ja tutkimuksen välisiä yhteyksiä (esim. UNCED-prosessi). Suomen ympäristöhallinnossa tämän toiminnan kehittämiseksi on erittäin hyvät mahdollisuudet.

Esitys 6. Hydrologisen seurannan suunnittelussa on jatkuvasti otettava huomioon muun ympäristön seurannan ja tutkimuksen tarpeet. Toisaalta oman hallinnon päätöksenteossa tulisi tukea hydrologisen seurannan edellytyksiä silloin, kun hydrologisia tietoja voidaan käyttää hyväksi muissa toiminnoissa.

TIETOJÄRJESTELMÄT JA RAPORTOINTI

Hydrologiseen seurantaan ja vesivaroihin liittyvät tietojärjestelmät ovat kehittyneet huomattavasti 1990-luvulla. Erityisesti valmiudet vesivaratilanteen reaaliaikaiseen seurantaan ja raportointiin sekä hydrologisiin ennusteisiin ovat parantuneet. Tietojärjestelmien edelleen kehittäminen on ryhmän näkemyksen mukaan lähivuosina hydrologisen seurannan kehittämisen merkittävin painopistealue. Tätä voidaan perustella monin tavoin:

- Kentällä tehtäviin mittauksiin verrattuna tietojärjestelmät ovat uusia ja osin vasta muodostumassa. Näin ollen tietojärjestelmien kehittäminen avaa jatkuvasti uusia mahdollisuuksia.
- Tietojärjestelmien ylläpito vaatii vähän voimavaroja kenttämittausten kustannuksiin verrattuna. Tietojärjestelmät täydentävät suoranaaisia mittauksia tehokkaasti parantamalla tiedonhallintaa ja mallintamalla hydrologisia ilmiöitä koko maan alueella.
- Tietojärjestelmät antavat mahdollisuuden nopeaan ja monipuoliseen raportointiin ja arviointiin (mm. graafiset ja karttapohjaiset esitykset, internet).
- Tietojärjestelmiä voidaan käyttää vesitilanne-ennusteisiin ja reaaliaikaiseen seurantaan.

- Seurantatietojen laadunvalvontaa on kehitettävä automaation lisääntyessä, henkilövoimavarojen vähentyessä ja kansainvälisten laatujärjestelmien kehittyessä. Tässä työssä tietojärjestelmillä on keskeinen osuus.
- Hydrologisen seurantatiedon tuotteistaminen perustuu tietojärjestelmien käyttöön.
- Tietojärjestelmien yhteiskäyttö avaa laajoja mahdollisuuksia ympäristön seurannan koko kentässä.

Seuraavassa tarkastellaan erikseen hydrologisen seurannan kannalta keskeisiä tietojärjestelmiä ja niiden kehittämismahdollisuuksia.

Seurantatietojärjestelmän meneillä oleva kehittäminen sisältää hydrologisen tietorekisterin (HYTREK) siirtämisen nykyaikaiseen laite- ja ohjelmistoympäristöön. Tässä työssä koordinaatio muun ympäristön seurannan kanssa tulee korostetusti esille. Samalla alueellisten ympäristökeskusten hydrologiset rekisterit (VYPREK) on tarkoitus liittää valtakunnallisen rekisterin yhteyteen.

Esitys 7. Valtakunnallisen ja alueellisen hydrologisen tietorekisterin uusimiselle olisi annettava korkea prioriteetti ympäristöhallinnon seurantatietojärjestelmän kehittämisprojektissa. Hanke tulisi toteuttaa vuosina 1997 ja 1998 ja resurssoida hydrologisen alatyöryhmän projektisuunnitelman mukaisesti.

Luonnonvaratietojärjestelmän meneillä oleva kehittäminen sisältää tavoitteen hydrologisen kaukomittausjärjestelmän (PROCOL) liittämistä vesivarojen käyttötoiminnan tietojärjestelmään (VKTJ). Samalla koko järjestelmä siirretään uuteen ympäristöön. HYTREK:iä ja VKTJ:ää yhdistävänä tavoitteena on miltei kaiken reaaliaikaisesti (päivittäin) kerättävän hydrologisen tiedon ohjaaminen yhteen rekisteriin. Hankkeen toteuttamisvastuu on SYKEN vesivara- ja ympäristörakentamisyksiköllä. LSU:n vetämä Kyrönjoen automaattisen vesistötarkkailun kehittämishanke käsittää osan kaukomittausjärjestelmän ohjelmiston uusimisesta.

Esitys 8. Kaukomittausjärjestelmä liitetään vesivarojen käyttötoiminnan tietojärjestelmään osana luonnonvaratietojärjestelmän kehittämistä. Samalla uusitaan kaukomittausjärjestelmän ohjelmisto. Seuranta- ja luonnonvaratietojärjestelmien reaaliaikaisen hydrologisen tiedon hallinta yhdistetään.

Vesistömallien systemaattinen käyttö hydrologisen seurannan tukena aloitettiin vuoden 1996 alusta vaikka kiinteää yhteistyötä on tehty jo aikaisemminkin. Työohjelmassa ovat mm. hydrologisten muuttujien simulointi mielivaltaisissa kohteissa, talvikauden virtaamatietojen mallintaminen (jääkorpaukset) sekä karttapohjaisten ja graafisten esitysten kehittäminen. Hydrologisen seurannan näkökulmasta vesistömalliyhteistyö on erittäin tärkeää sekä tiedon tuottamisen että yleisen tiedonhallinnan kannalta. Voimavarakysymyksenä on otettava huomioon, että toistaiseksi mallit on tehty pääasiassa vesistökohtaisina projekteina, kun taas tulevaisuudessa painopistettä on voitava siirtää ylläpidon ja kehittämisen puolelle. Muiden tietojärjestelmien uudistaminen aiheuttaa lähivuosina merkittäviä lisätarpeita vesistömallijärjestelmän ylläpidossa. Vesistömallit on nähtävä laajana kokonaisuutena, johon kuuluvat sekä valuma-alueiden prosesseja simuloivat mallit että uomien ja altainen hydrauliset mallit. Veden laatua ja ekologiaa kuvaavat osat liittyvät tulevaisuudessa yhä useammin samaan kokonaisuuteen.

Esitys 9. SYKEN ympäristötilayksikkö osoittaa edelleen osan havaintotoiminnan rahoituksesta vesistömalliryhmän käyttöön. Tällä ja vastaavalla perusrahoituksella on voitava turvata vesistömallijärjestelmän ylläpito ja kehittäminen. Vesistömallien karttapohjaisten käyttöliittymien valmistuminen on ensiarvoisen tärkeää. Käyttöliittymä laajennetaan koko maan kattavaksi vuoden 1998 aikana.

Paikkatietojärjestelmä on hydrologisen seurannan näkökulmasta hyvin tärkeä. Digitaalisesta rantaviiva- ja syvyyskartoitusaineistosta on tarkoitus muodostaa paikkatietojärjestelmään kuuluva vesistörekisteri, jolle luodaan GIS-käyttöliittymä. Perustiedot järvistä ja uomaverkosta tulisi puolestaan saada helposti kaikkien käyttäjien ulottuville. Kaikkiaan paikka- ja seurantatiedon yhdistäminen tarjoaa erittäin laajat hyväksikäyttömahdollisuudet. Tällä hetkellä vesistötietojen karttapohjaisessa hallinnassa on vielä suuria puutteita.

Esitys 10. Paikkatietojärjestelmän vesistöosaa kehitetään SYKEN atk-palveluyksikössä ympäristötilayksikön kanssa laaditun ohjelman pohjalta. Työlle tulisi antaa korkea prioriteetti. Maankäytön tietokannan kehittämisessä otetaan huomioon hydrologisten aluetekijöiden näkökulma.

Hydrologisten tietojen miltei reaaliaikainen kerääminen ja jakelu ovat käyneet teknisesti ja taloudellisesti mahdolliseksi. Tämä on parantanut mm. vesistömallien päivitystä, vesistöjen tilan seurantaa ja valvontaa sekä vesitilannepalvelua. Internet on noussut nopeasti yhä tärkeämmäksi tiedonvälityksen kanavaksi ja vesitilannetiedot ja -ennusteet ovat siellä jo melko hyvin edustettuina. On todennäköistä, että miltei kaikki vesivaratieto välitetään tulevaisuudessa internetin kautta (esim. tietokantojen käyttö). Hydrologisen tietorekisterin uudistaminen vaikuttaa monin tavoin tietopalveluun, joten ne kytkeytyvät aikataulullisesti yhteen.

Esitys 11. Hydrologista tietopalvelua nopeutetaan ja kehitetään edelleen. Painopiste suunnataan internet-palveluun ja sen tuotteistamiseen. Suunnittelussa otetaan huomioon sekä valtakunnalliset että alueelliset tieto- ja tiedottamistarpeet. Hydrologiset ennusteet liitetään osaksi internet-palvelua.

Vähenevät henkilövoimavarat ovat lisänneet hydrologisen tiedon käsittelyyn liittyviä virheriskejä. Mittausten automatisointi ja nopea tiedonsiirto ovat puolestaan tuoneet uusia virhelähteitä. Nämä tekijät puoltavat voimakkaasti hydrologisen seurannan laatuja järjestelmän kehittämistä. Myös laadunvarmistuksen kansainväliset vaatimukset kasvavat. Hanke kytkeytyy läheisesti edellä kuvattuihin tietojärjestelmiin, joihin on luotava laadunvarmistuksen vaatimia elementtejä. Laatuja järjestelmiin liittyvä automaatio vähentää rutiininomaista työtä ja säästää voimavaroja. Toisaalta sen kehittäminen ja hyvä ylläpito vaativat uusia panostuksia.

Esitys 12. Hydrologisen seurannan laatuja järjestelmää kehitetään sekä itsenäisesti että tietojärjestelmien uudistamisen yhteydessä. Tämä toiminta on yhdistettävä mahdollisuuksien mukaan kansainväliseen laatuja järjestelmätyöhön.

VOIMAVARAT

Hydrologisen seurannan voimavarat ovat vähentyneet selvästi viimeisen 10 vuoden aikana. Vuonna 1985 keskushallinnossa käytettiin hydrologisiin seurantoihin noin 30 htv. Vuonna 1997 vastaaviin tehtäviin on nyky näkymien mukaan käytettävissä noin 16 htv. Luvut eivät sisällä kenttätöpanosta, joka on 1980-luvun alusta lähtien jatkuvasti siirtynyt keskushallinnosta aluehallintoon. Tietotekniikan käyttö ja muu toiminnan tehostaminen ovat vaikuttaneet siten, että seurannan volyymi on samana aikana vähentynyt suhteellisesti vähemmän, noin 25 %. Hydrologisiin havaintoihin varatut palkkiot ovat supistuneet viimeisen 10 vuoden aikana noin 4,5 Mmk:sta 3,5 Mmk:aan. Alueellisissa ympäristökeskuksissa tilanne vaihtelee jossain määrin. Viime vuosien yleiskuva on kuitenkin se, että sekä hydrologisen toiminnan henkilöstö että käyttövarat ovat vähentyneet.

On ollut tärkeää, että seurantaverkkojen supistaminen on voitu tehdä melko hitaalla aikataululla ja suunnitelmallisesti, jolloin aiheutuneet haittavaikutukset ovat jääneet mahdollisimman vähäisiksi. Yhteistyö aluehallinnon ja oman hallinnon ulkopuolisten organisaatioiden kanssa on tässä suhteessa ollut tärkeää. Valtakunnallisten verkkojen supistaminen on jossain määrin voinut lisätä tarvetta aluehallinnon omaan seurantaan, vaikka sitä on pyritty kompensoimaan esimerkiksi vesistömallien käytöllä. Toisaalta seurannan yleinen supistaminen on vähentänyt alueellisten ympäristökeskusten tekemää valtakunnallisten verkkojen kenttäylläpitoa.

Vuonna 1997 SYKEssä ollaan nyky näkymien mukaan tilanteessa, jossa hydrologinen seuranta vielä voidaan hoitaa likimain siinä laajuudessa kuin edellä on kuvattu. Tilanne muodostuu kuitenkin entistä vaikeammaksi sikäli, että yhä useampi resurssi on kriittinen; reservejä ei ole ja säännöllisen ylläpidon ja tietopalvelun järjestäminen on entistä vaikeampaa esim. lomakausina ja sairastapauksissa. On huomattava, että lisääntyvä automaatio ja tehostuva tietopalvelu vaativat entistä häiriöttömämpää ja varmempaa toimintaa.

Hydrologisen seurantajärjestelmän toiminnan kannalta on välttämätöntä, että sen vaatimat perusvoimavarat SYKEssä ja alueellisissa ympäristökeskuksissa turvataan tämän raportin esityksen 2 mukaisesti. Vuonna 1997 SYKEN ympäristöntilayksikössä työskentelee nyky näkymien mukaan hydrologisen seurannan parissa seuraava eri ohjelmakokonaisuuksista vastaava henkilöstö:

- kuusi tutkijaa (kolme hydrometrin seurannan ryhmässä ja kolme integroidun hydrologian seurantojen ryhmässä), jotka vastaavat toiminnan johtamisen ja suunnittelun lisäksi yli 10 hydrologisen seurantaverkon toiminnasta sekä mm. alan tutkimuksesta, kehitystyöstä ja kansainvälisestä yhteistyöstä,
- yksi ohjelmistosuunnittelija, joka vastaa kaikista hydrologisen seurannan tietojärjestelmistä sekä mm. internet-palvelun kahittamisesta,
- kaksi teknikkoa, joista toinen vastaa vesistöjen syvyyskartoitustoiminnasta sekä osallistuu järvirekisterin kehittämiseen ja toinen vastaa hydrologisten mittalaitteistojen kokeilusta, ylläpidosta ja huollosta.

Kaikki nämä henkilöt vastaavat joko yhdestä tai useammasta merkittävästä tehtäväkokonaisuudesta. Tämän lisäksi hydrologisten tehtävien parissa työskentelee seitsemän vakinaista tutkimusapulaista ja toimistovirkailijaa, jotka vastaavat koko hydrologisen seurantajärjestelmän tulosten käsittelystä sekä lukuisista tehtävistä, jotka liittyvät mm. havaintojen laaduntarkkailuun, havaitsijoiden hallinnointiin ja hydrolo-

giseen tietopalveluun. Tässä yhteydessä on syytä korostaa hydrologisen seurannan ja esimerkiksi veden laadun seurannan erilaista organisointia: kaikki valtakunnallisen hydrologisen seurannan vaatima tiedon käsittely tehdään keskitetysti SYKEssä, kun taas muiden seurantojen tietohuoltovastuu on yleensä hajautettu alueellisiin ympäristökeskuksiin. Näiden järjestelyjen vaatimia voimavaroja on tarkasteltu mm. alueellisten ympäristökeskusten tutkimus- ja kehittämistoiminnan, seurannan ja laboratorio-toiminnan järjestämistä käsittelevässä selvitysmiehen alustavassa raportissa (Alasarela, 18.9.1996).

Jokaisessa alueellisessa ympäristökeskuksessa on hydrologisen toiminnan vastuuhenkilö, joka oman toimensa ohella koordinoi ympäristökeskuksen hydrologista työtä. Tämän toiminnan voidaan katsoa koostuvan (1) valtakunnallisesta seurannasta, (2) alueellisesta seurannasta ja (3) erillisistä vesistö-, selvitys-, kehitys- ja tutkimushankkeista. Alueellisten ympäristökeskusten valtakunnallinen seurantatoiminta painottuu kenttätöyöhön, mistä vastaa yksi tai useampi vakituinen, tehtävään koulutettu henkilö. Kenttäryhmällä voi olla hydrologisten töiden lisäksi myös muita tehtäviä. Valtakunnallisen seurannan näkökulmasta minimivaatimuksena on pidettävä sitä, että jokaisessa ympäristökeskuksessa on:

- nimetty hydrologisen toiminnan vastuuhenkilö,
- vähintään yksi vakituinen kenttätöitä tekevä henkilö ja
- pysyvä järjestely, joka takaa kenttätöissä tarvittavan avustavan henkilöstön saannin.

Kun hydrologisesta seurannasta SYKEssä vastaavan keskusyksikön koko on pienentynyt huomattavasti ja kun alueellisten ympäristökeskusten hydrologiset ryhmät ovat aina olleet hyvin pieniä, tarve hydrologisen seurannan parissa toimivien yksiköiden verkostoitumiseen on kasvanut. Näin voidaan saavuttaa synergiaetuja ja toimia entistä suunnitelmallisemmin.

Hydrologisen seurannan toimintaverkon rungon muodostavat oman hallinnon yksiköiden joukosta ainakin:

- SYKE/YT (hydrologiset seurantaryhmät, arviointi- ja raportointiryhmä),
- SYKE/YV (vesistömalliryhmä),
- SYKE/VYR (vesivarojen käyttöpalveluryhmä),
- SYKE/ATK (paikkatieto- ja kaukokartoitusryhmä, tekninen atk-ryhmä) ja
- alueellisten ympäristökeskusten hydrologiset ryhmät.

Yhteistyöllä oman hallinnon ulkopuolisten organisaatioiden kanssa on myös suuri merkitys. Kysymykseen tulevat ennen muuta nykyiset hydrologisten tietojen tuottajat, muut vesivarojen käyttäjät sekä mittaus-, tietoliikenne- ja tietotekniikan asiantuntijat.

Esitys 13. YM:n, MMM:n, SYKEN ja alueellisten ympäristökeskusten tulee kaikin tavoin edistää hydrologista seurantaa tukevan toimintaverkon käyttömahdollisuuksia. Toiminta on ulotettava myös oman hallinnon ulkopuolisiin hydrologista tietoa tuottaviin organisaatioihin.

Kotimaisella, pohjoismaisella ja kansainvälisellä tutkimus- ja kehittämissyhteistyöllä on suuri merkitys hydrologiselle seurannalle. Jatkossa kehittämishankkeiden rooli korostuu erityisesti niin, että ilman projektirahoitusta ei pystytä toteuttamaan niitä välttämättömiä uudistuksia, joiden avulla mm. hydrologisen seurannan laitetekniikka ja tietojärjestelmät saadaan tavoitteiden mukaiselle tasolle. Projektityöskentely

voidaan organisoida hyvin myös oman hallinnon sisällä esimerkiksi tutkimusprojektien tapaan.

Esitys 14. Hydrologisen seurannan kehittämishankkeiden toteuttaminen tulee turvata projektityöskentelyn ja -rahoituksen avulla.

Esimerkkejä hankkeista, joiden toteuttamista voidaan tukea projektirahoituksella ovat mittausjärjestelmien kehittämisen puolella:

- automaattisten mittausasemien hankinta (myös mahdollisesti yhdistetyt hydrologiset ja vedenlaatuasemat),
- vesistöjen syvyyskartoituksissa käytettävien laitteistojen hankinta ja
- kaukokartoituksen hydrologisten sovellusten kehittäminen.

Tietojärjestelmien kehittämistä voidaan tehostaa projektityöskentelyllä periaatteessa kaikilla tässä suunnitelmassa mainituilla osa-alueilla. Projektityön yksilöity tarve tulee selvemmin esille, kun oman hallinnon vakinaisen henkilöstön voimavarat on alustavasti jaettu eri tietojärjestelmien kehittämissuunnitelmien kesken.

VALTAKUNNALLISTEN HYDROLOGISTEN SEURANTAVERKKOJEN LAAJUUS JA OMAN
HALLINNON OSUUS ASEMISTA VUOSINA 1990 JA 1996

Verkko	Asemien lkm 1990			Asemien lkm 1996 ¹⁾		
	SYKE ²⁾	Muut ³⁾	Yht.	SYKE	Muut	Yht.
Sadanta	159	430	589	115	350	465
Lumen vesiarvo	149	11	160	154	6	160
Haihdunta (Class-A)	9	14	23	9	13	22
Vedenkorkeus	314	262	576	205	92	297
Virtaama	177	158	335	149	116	265
Jään paksuus	83	–	83	58	–	58
Veden lämpötila	42	15	57	40	9	49
Pienet hydrologiset alueet ⁴⁾	79	–	79	48	–	48
Pohjavesialueet	55	–	55	55	–	55
Roudan syvyys ⁵⁾	41	–	41	41	–	41
Kalliopohjavesi	–	–	–	12	–	12
YHTEENSÄ	1 108	890	1 998	886	586	1 472

¹⁾ Tilanne vuoden lopulla

²⁾ Oman hallinnon ylläpitämät asemat

³⁾ Oman hallinnon ulkopuolisten organisaatioiden ylläpitämät asemat

⁴⁾ Ns. perusalueet ja projektialueet

⁵⁾ Vain erilliset routa--asemat

YMPÄRISTÖHALLINNON YLLÄPITÄMÄT VALTAKUNNALLISET HYDROLOGISET SEURANTA-ASEMAT TAMMIKUUSSA 1996¹⁾

Aluekeskus	Sade	Lumi	Veden- korkeus	Virtaama	Jäänpaksuus	Pintaveden lämpötila	Pienet alueet ²⁾	Pohjavesi- alueet ²⁾	Routa	Kallio- vesi
UUS	2	6	6	6	1	1	16	3	4	2
LOS	1	8	13	11	3	1	2	6	4	2
HAM	4	7	20	14	9	7	8	2	3	1
KAS	2	5	8	3	2	1	4	4	1	-
ESA	4	5	15	9	7	3	2	3	3	1
PSA	7	6	12	12	6	3	2	4	2	-
PKA	3	8	12	7	2	3	16	5	2	-
LSU	2	6	15	12	2	1	7	4	2	-
KSU	5	7	26	14	10	2	2	4	2	1
KPO	2	3	8	6	2	-	4	4	1	1
PPO	5	9	18	13	2	1	15	4	3	2
KAI	11	12	20	16	1	3	3	8	1	1
LAP	9	23	32	26	11	4	11	6	13	1
YHTEENSÄ	57	105	205	149	58	30	92	57	41	12

14

Lite 2

¹⁾ Taulukko käsittää SYKE:n ja aluekeskusten rahoittamat ja ylläpitämät valtakunnalliset asemat. Näiden ympäristöhallinnon ylläpitämien asemien lisäksi valtakunnallisen hydrologisen seurannan piiriin kuuluu mm. 380 IL:n sadeasemaa sekä 200 vesistöjen käyttäjäorganisaatioiden hoitamaa vedenkorkeus- ja virtaama-asemaa.

²⁾ Pienet alueet ja pohjavesialueet käsittävät useita hydrologisia ja veden laadun mittauksia (mm. sade, lumi, routa); osa alueista on tutkimuskäytössä.

Julkaisija
Suomen ympäristökeskus

Julkaisun päivämäärä
11.10.1996

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)
Puupponen, Markku (toim.)

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Vesivarojen käyttöä ja hoitoa palvelevan hydrologisen seurannan kehittämissuunnitelma – työryhmän loppuraportti

Julkaisun laji
Työryhmäraportti

Toimeksiantaja
Suomen ympäristökeskus

Toimielimen asettamispvm
28.2.1996

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Maa- ja metsätalousministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen tulossopimus vuodelle 1996 sisältää tavoitteen laatia vesivarojen käyttöä ja hoitoa palvelevan hydrologisen seurannan kehittämisohjelma. Suomen ympäristökeskus asetti 28.2.1996 työryhmän valmistelevaan ehdotuksen kyseiseksi kehittämisohjelmaksi. Ryhmän puheenjohtajaksi määrättiin Markku Puupponen (YT) ja jäseniksi Pertti Seuna (YT), Jaakko Perälä (YT), Bertel Vehviläinen (YV), Erkki Järvinen (VYR) ja Yrjö Sucksdorff (ATK). Alueellisia ympäristökeskuksia edustivat ryhmässä Markku Vainio (HAM) ja Jyrki Laitinen (LSU). Ryhmän tuli saada ehdotuksensa valmiiksi 15.10.1996 mennessä, jotta se voidaan ottaa huomioon maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöhallinnon välisissä tulosneuvotteluissa sekä laadittaessa ympäristöhallinnon seurantaohjelmaa vuosille 1997–1999.

Hydrologisia seurantatietoja käytetään yhä laajemmin. Tämän vuoksi ryhmä ei katsonut tarkoituksenmukaiseksi laatia esitystä, joka tähtäisi pelkästään vesivarojen käyttöä ja hoitoa palvelevan hydrologisen seurannan kehittämiseen, vaikka seurannan toiminnallinen pohja onkin pitkälti määräytynyt tämän käyttötarkoituksen perusteella. Oheiset esitykset tähtäävät näin ollen myös hydrologisen seurannan kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. Suomen ympäristökeskuksessa ja oman hallinnon piirissä on käynnissä kahden laajan tietojärjestelmän, seurantatietojärjestelmän ja luonnonvaratietojärjestelmän uudistaminen. Tietojärjestelmienkin kehittämisen näkökulmasta on ollut edullista käsitellä hydrologista seuranta kokonaisuutena.

Tämä loppuraportti sisältää yhteenvedon ryhmän tekemistä keskeisistä johtopäätöksistä ja suosituksista sekä viisi osaa, joissa kuvataan yksityiskohtaisemmin hydrologisen seurannan organisointia. Nämä osat ovat: (1) seurannan tausta ja organisaatio, (2) hydrologiset seurantaverkot ja mittaukset, (3) yhteydet muuhun ympäristön seurantaan ja tutkimukseen, (4) tietojärjestelmät ja raportointi ja (5) voimavarat.

Asiasanat (avainsanat)

Hydrologia, seuranta, kehittäminen

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero
Suomen ympäristökeskuksen moniste 51

ISBN

ISSN

Kokonaissivumäärä
15

Kieli
Suomi

Hinta

Luottamuksellisuus
Julkinen

Jakaja
Suomen ympäristökeskus
Asiakaspalvelu
Puh. (09) 4030 0100
Telefax (09) 4030 0190

Kustantaja
Suomen ympäristökeskus
PL 140
00251 HELSINKI

